

**PENGARUH PENGGUNAAN WHEY DAN FESES SAPI MADURA
SEBAGAI SUBSTRAT BIOGAS TERHADAP PRODUKSI METAN,
KECERNAAN NITROGEN DAN TOTAL AMONIA NITROGEN**

SKRIPSI

Oleh

ONY LIPIYANTO



**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2014**

**PENGARUH PENGGUNAAN WHEY DAN FESES SAPI MADURA
SEBAGAI SUBSTRAT BIOGAS TERHADAP PRODUKSI METAN,
KECERNAAN NITROGEN DAN TOTAL AMONIA NITROGEN**

Oleh

ONY LIPIYANTO

23010110120018

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi S-1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2014**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ony Lipiyanto
NIM : 23010110120018
Program Studi : S-1 Peternakan

Dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Karya ilmiah yang berjudul: **Pengaruh Penggunaan Whey dan Feses Sapi Madura sebagai Substrat Biogas terhadap Produksi Metan, Kecernaan Nitrogen dan Total Amonia Nitrogen**, serta penelitian yang terkait dengan karya ilmiah ini adalah hasil dari kerja saya sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam karya ilmiah ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Saya juga mengakui bahwa karya akhir ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh oleh pembimbing saya, yaitu: **Prof. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc., Ph.D.** dan **Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D.**

Apabila di kemudian hari dalam karya ilmiah ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik oleh saya, maka saya bersedia gelar akademik saya yang telah saya dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2014

Penulis

Ony Lipiyanto

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc., Ph.D.

Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D.

Judul Skripsi : **PENGARUH PENGGUNAAN WHEY DAN FESES SAPI MADURA SEBAGAI SUBSTRAT BIOGAS TERHADAP PRODUKSI METAN, KECERNAAN NITROGEN DAN TOTAL AMONIA NITROGEN**

Nama Mahasiswa : ONY LIPIYANTO

Nomor Induk Mahasiswa : 23010110120018

Program Studi/Jurusan : S-1 PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc., Ph.D.

Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D.

Ketua Ujian Akhir Program

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Seno Johari, M.Sc.

Ir. Hanny Indrat Wahyuni, M.Sc., Ph.D.

Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian

Ketua Jurusan

Prof. Dr. Ir. V. Priyo Bintoro, M.Agr.

Prof. Dr. Ir. Bambang Sukamto, S.U.

RINGKASAN

ONY LIPIYANTO. 23010110120018. 2014. Pengaruh Penggunaan Whey dan Feses Sapi Madura sebagai Substrat Biogas terhadap Produksi Metan, Kecernaan Nitrogen dan Total Amonia Nitrogen (*The Effect of Whey and Madura Cattle Manure as Substrate in the Biogas Digester on the Methane Production, Nitrogen Digestibility and Total Ammonia Nitrogen*). (Pembimbing: **AGUNG PURNOMOADI** dan **SUTARYO**).

Tingginya volume limbah feses dari peternakan dapat diolah menjadi biogas. Biogas membutuhkan kadar air 90% untuk menghasilkan gas optimal, alternatif pencair menggunakan whey. Whey mempunyai kandungan nitrogen sehingga dapat dimanfaatkan oleh bakteri untuk menghasilkan gas yang lebih optimal, tetapi apabila kadar nitrogen terlalu tinggi dapat menimbulkan racun.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak penggunaan whey dalam substrat biogas dengan bahan baku feses sapi Madura terhadap produksi metan, kecernaan nitrogen dan total amonia nitrogen (TAN). Penelitian dilaksanakan bulan Oktober - Desember 2013, di Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses sapi Madura yang diberi pakan untuk produksi yang baik yaitu sebanyak 2 hidup pokok sebagai bahan utama, whey susu yang diperoleh dari perusahaan keju Indrakila Kabupaten Boyolali dan air sebagai bahan pencair feses, *ammonia reagent kit* serta larutan NaOH 4% (w/w). Alat yang digunakan adalah 2 buah rangkaian digester dengan kapasitas 7000 ml, karet penutup, botol kaca, selang teflon, malam dan *tedlar gas bag*. Alat pengukur metan terdiri dari pompa air, gelas ukur kapasitas 1000 ml, rangkaian kayu untuk menopang gelas ukur, selang karet, pompa air dan bak penampung air. Perlakuan yang diterapkan yaitu T₁ dengan bahan isian feses sapi madura dicairkan dengan air (FA) dan T₂ dengan bahan isian feses sapi madura dicairkan dengan whey (FW). Variabel penelitian yang diamati meliputi produksi metan, nitrogen tercerna dan total amonia nitrogen. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan t-test.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) dari perlakuan penggunaan whey terhadap produksi metan. Nitrogen tercerna antara FA dan FW (12,64% vs 37,35%) dan TAN antara FA dan FW (907 mg/l vs 657 mg/l) menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan whey dalam substrat biogas dengan bahan baku feses sapi Madura berpengaruh terhadap produksi metan dengan adanya peningkatan produksi metan yang dihasilkan tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap TAN.

KATA PENGANTAR

Biogas merupakan salah satu teknologi tepat guna untuk mengubah limbah menjadi gas. Biogas memberikan pengaruh positif terhadap lingkungan karena limbah yang mencemari lingkungan dapat dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan biogas. Biogas memiliki sifat mudah terbakar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi sehingga menguntungkan bagi lingkungan dan masyarakat.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi. Skripsi ditulis sebagai syarat untuk kelulusan pada Program Studi S1 Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Skripsi ini disusun berdasarkan serangkaian kegiatan penelitian yang dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2013. Berlokasi di Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang, Laboratorium Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang serta Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Serangkaian proses dari mulai penelitian sampai pada tahap penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik karena adanya bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Prof. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc., Ph.D. dan Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D. sebagai dosen pembimbing atas bimbingan, saran, waktu dan pengarahan kepada penulis selama penelitian berlangsung dan sampai peyusunan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga

penulis sampaikan kepada Sri Mulyani S.Pt., M.P. dan Agung Subrata S.Pt., M.P. selaku dosen wali yang telah memberikan nasihatnya selama ini. Penulis ucapkan terimakasih kepada Pimpinan dan seluruh Staf Pengajar Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah mendukung kinerja penulis.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua, Ayahanda Lilik Sunaryo dan Ibunda Yan Hasanah, serta adik tersayang Aulia Agustina atas doa, dukungan semangat dan perhatian yang telah diberikan serta dukungan baik moril maupun materil kepada penulis. Kepada partner satu tim penelitian (Ericka, Indri, Nindy) dan tim sapi Madura terimakasih atas kekompakkan, rasa kebersamaan dan kekeluargaan yang telah terjalin selama ini begitu juga seterusnya. Terimakasih kepada Arif, Ari, Ridho, Tabin, Tio, Syahida, Vani, Mbak upil dan teman-teman dari kelompok penelitian lain di laboratorium produksi ternak potong dan perah yang telah meluangkan waktu untuk selalu membantu dalam menyelesaikan segala hal, yang telah membagi pengalamannya dan atas nasihat serta saran yang diberikan. Untuk Tim KKN Desa Kemloko, teman satu tim futsal peternakan, tim UKM sepakbola UNDIP dan keluarga besar Kelas A atas kebersamaannya selama ini.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama penulis melakukan penelitian sampai penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR ILUSTRASI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Biogas	4
2.2. Whey	5
2.3. Feses Sapi.....	5
2.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Biogas	6
2.5. Tahap-tahap Pembentukan Biogas	10
BAB III. MATERI DAN METODE	14
3.1. Materi Penelitian	14
3.2. Metode Penelitian	15
3.3. Analisis Data	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Pengaruh Penggunaan Whey dalam Substrat Biogas terhadap Produksi Metan	23
4.2. Pengaruh Penggunaan Whey dalam Substrat Biogas terhadap Kecernaan Nitrogen	26
4.3. Pengaruh Penggunaan Whey dalam Substrat Biogas terhadap Total Amonia Nitrogen.....	29
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1. Simpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Komponen dalam Feses, Starter dan Whey.....	16
2. Produksi Metan 5 Hari Terakhir Periode Adaptasi.....	18
3. Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi (Riduwan,2004).....	21

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Model Digester Tipe <i>Continuous Feeding</i>	17
2. Rata-rata Produksi Metan Harian pada Feses Campur Air (FA) dan Feses Campur Whey (FW) Selama 2 HRT	23
3. Laju Produksi Metan pada Feses Campur Air (FA) dan Feses Campur Whey (FW) Selama 2 HRT	24
4. Pengaruh Penggunaan Whey terhadap Kecernaan Nitrogen dari Digester dengan Isian Feses Campur Air (FA) dan Feses Campur Whey (FW).....	27
5. Rata-rata Total Amonia Nitrogen (TAN) Selama 7 Minggu (i) dan Perubahan Total Amonia Nitrogen (TAN) pada Feses Campur Air (FA) dan Feses Campur Whey (FW) Selama 7 Minggu (ii)	29
6. Korelasi Total Amonia Nitrogen (TAN) terhadap Produksi Metan	30

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Produksi Metan Selama 2 HRT	36
2. Hasil Analisis Total Amonia Nitrogen (TAN) Selama 7 Minggu ...	38
3. Hasil Analisis Kecernaan Nitrogen	38
4. Hasil Analisis Bahan Kering (BK) dan Bahan Organik (BO).....	39
5. Hasil Analisis Kecernaan Bahan Organik (KcBO)	43
6. Analisis Statistik Produksi Metan	44
7. Analisis Statistik Total Ammonia Nitrogen	45

Judul Skripsi : **PENGARUH PENGGUNAAN WHEY DAN
FESES SAPI MADURA SEBAGAI
SUBSTRAT BIOGAS TERHADAP
PRODUKSI METAN, KECERNAAN
NITROGEN DAN TOTAL AMONIA
NITROGEN**

Nama Mahasiswa : ONY LIPIYANTO

Nomor Induk Mahasiswa : 23010110120018

Program Studi/Jurusan : S-1 PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc., Ph.D.

Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D.